

Atomkraft i Danmark?

Det tekniske perspektiv

Lektor i Energiplanlægning Jakob Zinck Thellufsen
Institut for Bæredygtighed og Planlægning, Aalborg Universitet

Beskrivelse

I denne opgave skal du forsøge at udregne det vi kalder "Levelized cost of energy" (LCOE) for forskellige teknologier. Vi vil konkret regne på havvindmøller, landvindmøller, solceller og atomkraftværker, men metoden er generel og kan bruges på alle teknologier.

"Levelized cost of energy" (LCOE) fortæller kort sagt hvad det koster at producere en enhed, i vores tilfælde MWh, energi. Dermed kan den være med til at fortælle os, hvad f.eks. elprisen er, hvis vi producerer med den enkelte enhed. Vi kan også bruge den til at sammenligne forskellige teknologier. LCOE er et simpelt værktøj, og vil vi være endnu klogere, bruger vi typisk energisystemanalyser, hvor vi også kan tage højde for, hvordan produktionen passer med behovet.

I tabellen herunder, har vi det vigtigste tal, vi skal bruge. **Dertil regner vi med en rente på 3,5%.**

2025 omkostninger	Investeringsomkostninger (MDKK/MW)	Brændsel + drift og vedligehold (DKK/MWh)	Fuldlasttimer	Levetid (år)
Landvindmøller	9	53	3500	27
Havvindmøller	21	108	4400	30
Solceller	5	9	1200	35
Atomkraft	60	225	6200	60

For vedvarende energi har tallene udgangspunkt i de danske teknologikataloger.

For atomkraft har tallene udgangspunkt i det internationale energiagenturs World Energy Outlook og de seneste forventninger til atomkraftomkostninger i Polen og Tjekkiet.

Opgaver:

Udfyld de forskellige elementer af LCOE i tabellen herunder. Det hele skal regnes for 1000 MW af hver teknologi. Vi har allerede indsat årlig drift og vedligehold, da det er det samme tal som i tabellen før.

For at udregne årlig produktion, skal du gange kapaciteten (1000 MW) med fuldlasttimer. Så får du produktionen i MWh.

For at udregne den årlige udgift skal du bruge formlen for annuitetslån:

$$y = \frac{A_0 \cdot r}{1 - (1+r)^{-n}}$$

y: er den årlige ydelse.

A_0 : er den samlede investering (brug den specifikke investeringsomkostning og gang med kapaciteten)

r: er renten (3,5 % = 0,035)

n: er den tekniske levetid

Ved at dele den årlige investering med antallet af MWh får du den årlige investering per producerede MWh. Læg det sammen med den årlige udgift til drift, vedligehold og brændsel, og du har LCOE for hver teknologi.

	Landvindmøller	Havvindmøller	Solceller	Atomkraft	
Årlig produktion					MWh
Årlig udgift til investering					M DKK
Årlig investeringsudgift/MWh					DKK/MWh
Årlig drift og vedligehold og brændsel	53	108	9	225	DKK/MWh
LCOE					DKK/MWh

Diskuter resultaterne med hinanden. Hvilken teknologi er bedst?

Diskuter evt. styrker ved at bruge den her metode.

Diskuter evt. ulemper ved at bruge den her metode.